TENTAMEN PHYSIOLOGICUM
INAUGURALE
DE
MODO QUO NERVI MOTUI INSERVIUNT.

TENTAMEN PHYSIOLOGICUM INAUGURALE DE MODO QUO NERVI MOTUI INSERVIUNT;

QUOD,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

EX AUCTORITATE REVERENDI ADMODUM VIRI,

D. GEORGII BAIRD, SS. T. P.

ACADEMIÆ EDINBURGENÆ PRÆFECTI;

NECNON

AMPLISSIMI SENATUS ACADEMICI CONSENSU, ET NOBILISSIMÆ FACULTATIS MEDICÆ DECRETO;

Pro Gradu Doctoris,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

ERUDITORUM EXAMINI SUBJICIT

OSVALDUS CAROLUS WOOD,

ANGLUS,

SOCIET. REGIÆ MEDICÆ EDIN. SOCIUS.

Εἰ δ'ἐγὼ γνȢς πρόσθεν Ȣκ εὖ, μετετέθην εὐβουλίᾳ.

EURIP. IPHIG. IN AUL. 388.

Quarto Nonas Augusti, horâ locoque solitis.

EDINBURGI:

EXCUDEBANT OLIVER ET BOYD.

MDCCCXXIV.

JOHANNI THOMSON, M. D.

EDINBURGENÆ

VIRO BENEVOLO AC ORNATO,

HOC OPUSCULUM,

SUMMA OBSERVANTIA,

DEDICAT

DISCIPULUS

AUCTOR.

GULIELMO GREEN, ARMIGERO,

LONDINENSI,

HAS PAGINAS

IN

TESTIMONIUM AMICITIÆ

OFFERT

OSVALDUS C. WOOD.

Pietoso ciel deh mi concedi ancora
Per lunga età, che i due fideli amici
Dameta e Coridon passan le vie
Segnarmi di virtù. Voi primo vanto
Della santa amistà, di lei venite
Meco a mieter piu spesso i dolci frutti
Sulla tacita sera. E quai non offre
Piaceri l'amistà ? Per lei le cure
Si spargono d'obblio: propizio nume
Sol ch' ella noi sorrida, in fuga volge
Gli affanosi pensieri, e l'ore meste
E i nuvolosi di torna sereni.

SACCARIA.

Res sic quæque suo ritu procedit; et omnes
Fœdere naturæ certo discrimina servant.

LUCRET, Lib. V. 921.

TENTAMEN PHYSIOLOGICUM

DE

MODO QUO NERVI MOTUI INSERVIUNT.

"Sigue tu cuento, Sancho."—D. Quixote.

Ab ultimis seculis, propter nexum inter genus nervosum et mentis operationes, semper assidue moliti sunt Philosophi, ejus investigare phænomena legesque statuere. Inter eos, qui hoc maxime doctissimeque anquisiverunt, dinumerare licet, Haller, Fontana, Monro, Wilson et alios permultos, neque parvæ auctoritatis, viros. Tot speculationes temerarias ac instabiles nullius alius partis functiones genuerunt, quot generis nervosi. Cùm tam obscura sit quæstio, et tanti tamque clari viri in ea persolvenda infe-

liciter successerint, mihi forsan vitio versetur, qui adeò difficile opus expiriri audeam, id autem libenter facio, quòd scio meas sententias, si minime quidem rectæ sint, esse juventutis inexperientiæ tribuendas.

Imprimis igitur tractandum erit de structura nervorum et compositione chemica, deinde de motu.

DE STRUCTURA NERVORUM, &c.

Nervi, ut nemo anatomicus nescit, funes ut ita dicam parvæ sunt et albidæ, origines ex encephalo medullâque spinali ducentes, in ramos dividentes innumeros, qui ferè minoris sunt magnitudinis prout distant à cerebro, et qui in omnem partem corporis pertinent. Ubi in ossibus includuntur, à membrana quadam transparente, Neurilema vocata, vestiuntur. Hoc structuram habere cellularem videtur, abunde vasis sanguineis, quæ à quibusdam nervosam materiam creduntur exhalare, suppeditatur.—Quidam processum esse piæ matris putaverunt:

quod autem minime constat. Nervos, ex ossibus egressos, hæc membrana comitari cessat, theca verò cellularis, ad eam quæ arterias obtegit simillimam, sepit.

Ipsa materia nervosa colorem alba, et planè medullaris cerebri substantiæ elongatio est; quamvis à Bichat dicuntur inter se aliquantum differre. Asserit illam diutiùs quam hanc putredinem resistere, et alia narrat discrimina; nuperrimi verò Physiologi contrarium probavêre. Plurimis vasis, tum arteriis cùm venis, scatent nervi. Nulla autem exhalantia vel absorbentia hactenus in iis observata sunt, etiamsi existere necesse est, siquidem nervi æquè ac aliae partes corporis nutriuntur. "Il est difficile, ait Monfalcon,* de démontrer que les absorbans reprennent dans le néuriléme la substance medullaire qu'ont déposée dans ce tissu les exhalans qui sont continus aux artères. En effet on ne peut encore bien expliquer, comment se forme la substance medullaire nerveuse, et surtout comment il se réproduit dans un nerf qui a

---

* Dictionnaire des Sciences Médicales, Art. Nerfs.

été coupé, et dont les segmens se sont reunis.'' Hic animadvertere liceat, quòd reproductionem nevosæ materiæ in nervo discisso negavit Fontana*, etsi Cruickshank,† Haighton‡ et alii ita senserunt,—" Les experiences, rursus inquit Monfalcon§, sur les reproductions des nerfs paraissent assez prouver quecette substance medullaire des nerfs n' ést point une continuation de celle du cerveau; d'autres faits plus concluans peut-être fortifient cette assertion: qu'on lie un nerf, la portion de nerf placée au dessous de la ligature continuera à se nourrir: cependant faut-il affirmer avec Bichat que cette même substance medullaire se forme dans chaque nerf par le moyen des vaisseaux voisins?" Veruntamen perpetuum est, sicut multorum anatomicorum et celebrium investigationes monstrârunt, eandem esse cerebralem ac nervosam substantiam.

De Fabrica interna nervorum, semper acriter

---

* Sur le vénin de la vipère.

† Philosophical Transactions, 1795.

‡ Ibid. Ibid. Ibid.

§ Loc. cit.

disputârunt Physiolgi, etiam à teneris ungulis, ut ita dicam, Anatomiæ, at nunc pene composita lis est. Torre* invenivit nervos ex massa globulorum transparentium in fluido transparente nantium constare, quibus unitis fibræ formatæ sint. Prochaskæ† eadem fuit sententia, tamen vinculum globulorum haud fluidum sed membranam resilientem esse voluit. Visum est Monro‡, nervos ex fibris contortis non tubulatis sed solidis $\frac{1}{9000}$ partem pollicis diametro æquantibus, esse factos. Fontana§, hanc opinionem vel refellendi vel confirmandi studiosus, indagationem aggressus est, et ex cylindris transparentibus junctis nervos compositos esse notavit. "Ces cylindres," inquit, "paraissent formés d'un paroi ou tunique très sensible, uniforme, remplie, autant que l'œil peut en juger, d'une humeur transparente, gelatineuse, insoluble dans l'eau."

Anno 1798, vir ille præclarus Everardus

---

* Nuove osservazioni microscopiche.

† De Structura Nervorum.

‡ On the Structure, &c. of the Nervous System.

§ Sur le vénin de la vipère.

Home* huic rei animum intendebat, et cum microscopio explorans, in nervo optico equi duas partes comperiit, alteram opacam, alteram verò transparentem. Ad ortum hujusce nervi 30 vel 40 fasciculi fibrarum tenuissimarum, mollium opacarum fuerunt, et in spatiis inter eos gelatina transparens collocata est. Visum est ei, omnium nervorum eandem esse structuram. Nuperrime autem, ipse globulos in iis invenit.†

In Galliâ, non desunt Physiologi qui hanc rem investigârunt; et inter alios Edwards‡, et Prevost et Dumas§ hanc opinionem ita confirmârunt ut fere æque ridiculum esset, globulos in nervis inesse negare, ac circuitum sanguinis repugnare. Quamobrem, in hoc meo tentamine ut probatum habendum est.

---

* Philosophical Transactions, 1798.

† Ib. Ib. 1821.

‡ Archives Générales de Médecine, Oct. 1823.

§ Journal de Physiologie, Oct. 1823.

DE COMPOSITIONE CHEMICA NERVORUM.

De hac re pauca dicenda sunt, analysin Vaueliniam solùm referam, ut quæ accuratissima habeatur. Ille quidem nervosam materiam ex elementis sequentibus constare inveniit;

Aquæ,		partes	80.000
Materiæ adiposæ albidæ,		.	4.530
Ib.	Ib. rubræ,	. .	.700
Osmazonii,		. .	.120
Albuminis cum mater. adipos.			1.500
Sulphuris,		. .	5.150

et etiam plures sales sunt, quales super-phosphas Potassæ, et phosphates Calcis, et Magnesiæ.—Materia nervosa mollis est, nec fluida, nec solida.

DE DISTRIBUTIONE NERVORUM.

Nervi, in cursu, ramis innumeris originem præbent, qui alii aliis juncti plexus formant, in modo tam inextricabili, ut ne quidem peritissimus anatomicus nisi numerum eorum perexiguum invenire, nec ostendere possit. Sæpissime in corpora rotunda Ganglia vocata, turgescunt; quæ Scarpa expansionem fibrarum nervorum putat, alii verò intextum inexplicabilem esse volunt.

Modi quibus desinunt nervi, plures sunt, vel in membranas panduntur, sicut in oculo, naribus, et aure interno; vel ingentem ramulorum copiam formant, quibus musculi, ossa, cutis, &c. suppeditantur. Perpetuum est, ut quæque pars corporis humani tot nervos possidet, quot fungatur muneribus, quod doctissime asseverat Carolus Bell.* "No one organ," inquit, "which possesses only one property, has more than one

* Philosophical Transactions, 1821, 1822.

nerve, however exquisite the sense or action may be: but if two nerves, coming from different sources, are directed to one point, it is a sign of a double function performed by it." Hoc comprobatum habet multis ac variis experimentis in animalibus inferioribus factis.

Quoad modum quo distribuuntur nervi in musculis, quod obscurissimum tamdiu permanuit, et conjecturas opinionesque instabilissimas peperit, parum nuper intellectum est. Prevost verò et Dumas, cùm causam et modum quibus efficiatur motus muscularis investigâssent, ultimos nervorum ramulos sibi parallelos, et fibris musculosis perpendiculos esse observârunt; et inde iis relictis, ad truncum qui edidit, reverti, vel cùm altero ramulo jungi notârunt. "Mais en tous les cas," aiunt illi viri insignes,* "il parait bien certain qu'elles n'ont point de terminaison, et que leurs rapports sont les mêmes que ceux des vaisseaux sanguins." Hoc certe satis mirum est, et ni fallor plurimum proderit

* Journal de Physiologie, Oct. 1823.

multa explanare phænomena, quæ adhuc in tenebris obscurissimis latuerunt.

DE VI NERVOSA.

PRIMO quidem tempore quo nervi reperti sunt, rationem scire, quà agunt in variis corporis functionibus, et modum quo mens ac nervi mutuo se afficiunt, desideratum est. Fuerunt, Iatro-mathematici scilicet, qui hoc opus persolvi à vibrationibus, vel ut ii vocant, vibratiunculis fibræ nervosæ, quæ simillimam esse chordæ lyræ existimabant, proposuerunt. Ab harmoniâ seu discordiâ earundem, secundum hanc sententiam, voluptas aut dolor efficitur. Sed nervi, utpote molles sint, minime ad vibrandum apti sunt; quamobrem nemo hodie hanc theoriam vindicat.

Aliis verò placuit fluidus, quem omnes nervos pervadere, et dotes valde mirabiles possidere, putabant. Sunt etiam qui adhuc ita sentiunt. Verùm ut dixi suprà, nervos constare, non e tubis sed globulis, satis probatum habemus.

Quibusdam visum est, vim nervosam esse Ætherem Universam, ut vocant, a quo totum Spatium impleri, et omnes operationes naturæ, conciliaque perfici crediderunt.

Reil censet, varias partes nervi mutuò sibi actionem chemico-vitalem edere, quæ ex constitutione chemicâ, et appositione earum pendet. Sed qua ratione hoc explicare possit aut probare, ego quidem, cùm librum ejus videre non potuerim, minime intelligo. Actionem quandam, inter moleculas fieri nemo certe, ut credo negabit (quippe lex naturæ universa est): quare autem hæc chemica esse debet, omninò nescio.

Quot auctores, fere tot speculationes de vi nervosa; longius igitur esset omnium referre sententias, quocirca alterius solùm mihi est mentionem facere constitutum: ea nempe quæ vim Galvanicam seu Electricam omnibus nervi muneribus fungi, et medium inter mentem et corpus esse, affirmat.

Experimenta et argumenta à Wilson Philip,*

---

* Experimental Inquiry into the Laws of the Vital Functions, &c.

Brodie,* Le Gallois,† Prevost et Dumas,‡ et nuperrime à Breschet et Vavasseur,§ prolata, hanc energiam magnam habere vim in digestione, secretione adjuvandis, monstrârunt. Nonnulli quidem dicunt assimilationem habere locum in vegetabilibus, ubi negant ullos esse nervos, et igitur vim electricam non posse per eos agere. Sed quia non possident nervos, nervis animantium omninò similes, non ex eo constat, ut nihil habeant quod eorum muneribus fungatur.

DE MOTU.

In hac re tractanda, præsertim modum, quo motus efficitur in fibrâ musculosâ à nervis, inquiram. Cùm nervus pungitur, musculi, quibus tendit, violenter convelluntur; etiamque quum secatur, vel ligamento cohibetur, stimulo admo-

---

* Philosophical Transactions, 1814.

† Experiences sur le Principe de la Vie.

‡ Journal de Physiologie, Oct. 1823.

§ Archives Générales de Médecine, tom ii.

to idem fit; sed animal minime diutius valet ad motum membri imperandum: iterum, nervo intacto, sufficit ut quovis irritamento musculum ipsum contingamus. Huic facultati nomen Irritabilitatis dedit Haller, et vim propriam fibræ musculosæ esse putavit, quæ à nervis tantùm excitatur. Ab aliis nuncupatur Contractilitas. Experimenta, quæ Le Gallois* et alii instituerunt, hoc non pendere a musculis solis monstraverunt, ut Haller placitum est. Anno quoque jam elapso, Prevost et Dumas† adhuc ulterius processerunt, et proprium esse nervis, affirmant. Hi quidem, in indagationibus quas cum ope microscopii fecerunt, hoc notârunt: nempe cùm musculus contrahitur filamenta ejus flectuntur in formam angularem, quasi Anglicè "zig-zag" vocatur, et fibræ nerveæ in angularum apicibus inseruntur. Hanc contractionem effici putant à Galvanometro e fibris nervosis facto, ac musculosis quæ contrariò electrizantur (id est: illæ *plus*, hæ *minus*): et igitur, dicunt, corripitur mus-

---

* Experiences sur le Principe de la Vie.

† Journal de Physiologie, Oct. 1823.

culus à filamentis nervi aliis alia attrahentibus. Ab omni verò scientiâ quæ nobis est de legibus fluminis electrici, hoc accidere nequit, quippe quæ eâdem electricitate implentur, necesse est, se repellant et non attrahant. Porro, quum contrahitur musculus, nervus, ob modum insertionis ejus, e lineâ rectâ flecti oportet, et quasi laxum pendere, quod nunquam, ut scio, observatum est.

Ut hæ difficultates quodammodo subleventur, modo, qui sese mihi suggessit, explicare hanc rem conabor. Nervi, ut dixi suprà (pag. 6), in globulis consistunt, quæ certo spatio perexiguo quidem, inter se distant, quia ab omnibus Philosophis concessum est, contactum vere mathematicum esse impossibilem. Quod si ita res se habet, hæc distantia aut augeri aut minui potest. Ergo, ut corripiatur vel contrahatur fibra nervosa, nihil aliud necessarium est, quàm quòd spatium inter globulos imminuatur. Ob posituram filamentorum nervosorum ac musculosorum suprà demonstratam, sequitur, ut quum illud contrahitur, duas terminationes hujus sese appropinquare faciet, quia

in apice anguli inscritur.* Restat autem explicare, quomodo globuli sese appropinquare vel attrahere possint. Ad hoc faciendum Electricitate utar.

Secundùm opinionem quam Dufay protulit, vis Electrica vel Galvanica, e duobus fluidis constat, quorum alius alium sibi vehementissime attrahit; et qui ab illo vocantur, alter Electricitas vitrea, alter vero resinosa. Franklin sensit, fluidum solum esse unum, et homogeneum cujus moleculae mutuò sese repellant. Cùm hanc sententiam plerique inter nostrates teneant, eâ solâ utar in hoc tentamine.

Corpore quidem quieto, æquilibrium Galvanicum est (si ita dicere liceat), id est, globuli qui nervos formant in statu electrico iis naturali perstant. Quum autem, ea operatione mentis, quæ voluntas vocatur, motum quempiam effi-

---

* In intestinis alia vis est, ut affirmant optime Prevost et Dumas (Loc. cit.), nempe vis resiliendi quam possident eorum fibræ musculosæ. Mihi etiam objectum est, quod intestina parce suppeditantur nervis—hoc vero ut censeo haud probandum est. Quia nervi non oculis apparent, an ex eo constat eos non existere?

cere volumus, hoc æquilibrium plus minusve prout vim vel magnitudinem motus turbatur: et poli contrarii globulorum contrariâ conditione electricâ conjiciuntur. Vel ut planius loquar, latus, (e. g.) quod cerebro proximum est, plus habet electricitatis quàm alterum. Unde sequitur, ut, ad æquilibrium restituendum, necesse est globuli sese attrahant, quo facto, nervus, brevior fit. Certe fatendum est, quòd hæc contractio, siquidem reverà existit perexiguam esse oporteat, saltem haud visu percipiendam. Est vis eximia ingentis numeri fibrarum nervosarum simul contrahentium, quæ musculum suppeditant, quo opera artis mirabilia, et quæ semper ante oculos habemus, perficiuntur.

Æquilibrio restituto, in priorem posituram revertentur globuli, et contractio instantanea tantùm erit. Sed, ope voluntatis, mens, modo quodam ignoto valet ad velocitatem attractionis, et restitutionis æquilibrii regendam. Atqu ita quo momento membrum sit movendum, et quamdiu in certâ positurâ manendum, statuit. Conscius sum, ut in hoc dicendo, censeatur me vires mirandas menti tribuisse, quæ, modo tam

rerum naturæ, alieno agere pollet; sed intelligendum est, me hoc quasi explicationem probabilem solùm protulisse. Ac quum animadvertimus, quam difficile sit, calorem animalem, secretionem vel etiam concoctionem alimentorum, secundùm leges notas chemiæ explanare, facile credemus, mentis operationes, ab omni quod adhuc intelligimus, multùm, tam in vi quàm in modo, differre.

In musculis involuntariis, quorum motus e serie alternâ contractionum et relaxationum constant, primo aspectu fateor, phænomena non tam facilia explicatu videantur. Si autem rem diligentius observemus, latissime patebit, omnem hujusmodi motum à contactu cujusvis irritamenti effici; et hoc quidem nunquam non est. In corde, exempli gratiâ, sanguis ipse stimulus est.* Quin omnibus notum est, contactum duarum rerum sufficere, ut earum æquilibrium electricum turbetur; igitur, cùm san-

* Non dicere volo, nil aliud cor stimulare posse Quum cor e corpore extrahitur, plane constat, quod stimulo extraordinario aëris atmospherici objicitur, unde nil mirum est ut se contrahat et dilatet.

guis in cor intrat, æquilibrium electricum fibrarum nervosarum ad hoc viscus pertinentium subvertit, contrahunt, expellitur sanguis, ac hujus irritamento sublevato, restitutitur priscum æquilibrium, dilatat cor, rursus sanguinem recepturum. Idem in respiratione, concoctione, atque aliis motibus involuntariis accidit. Et, quippe qui extrà voluntatem sint, haud difficile intelligendum erit, quare perstant interdum per longum tempus, postquam animal exspiraverit, etiam in viscere e corpore extracto.

Eâdem ratione fit, quòd, nervo puncto vel quolibet modo violenter contacto, musculi, quibus pertinet, convelluntur. Non possumus etiam irritare ipsum musculum, et non tangere nerveas fibras simul, quæ in tantâ copiâ in omni musculo adsint. Atque evidens est ratio, cur, nervo secato vel ligamento incluso, voluntas non diutius valeat ad motus efficiendos membri, quem suppeditat nervus, quippe hujus globuli prohibentur vi externâ alii alios attrahere. Communicatione inter eos restitutâ, à substantiâ quâdam, quæ electricitatem conducat, inter fines nervi motus efficitur, ferè ut anteà. Et

etiam Breschet et Vavasseur* compererunt, sectionem solam nervi non posse functiones ejus protinùs interdicere; sed cum magna portio nervi exsecta est, et duæ terminationes reflexæ sunt, functio deletur, quoad à voluntate pendet. Hac theoriâ utentes, possumus multorum morborum nervosi generis explicare causas. Exempli gratiâ; Paralysis forsan inducitur ab attractione mutuâ globulorum impeditâ; et inde, facile intelligetur modus operandi vis electricæ in hoc malo medendo.

Nunc vero animadvertendum est, quod à Cuvier† dicitur, ne mihi opinio sua objiciatur. "Une plus grande attention," inquit, "donnée aux divers mouvemens qui ont lieu dans le corps animal, ont fait connâitre de plus que ce n'est point par une traction mechanique que le nerf fait contracter le muscle." Dixi suprà, contractionem singularum fibrarum nervosarum tam parvam esse, ut vix ac ne vix quidem à sensibus notari potest. Et plane

* Archives Générales de Médecine, tom ii.

† Rapport fait a l'Academie, &c. Journal de Physiologie, tom. ii.

constat, à structurâ mirabili filamentorum musculosorum, optime ab illis celeberrimis Philosophis Prevost et Dumas demonstratâ, quorum sententias tam sæpe commemoravi, ut contractio perexigua fibræ nervosæ sufficiat ut notabilis sit ea musculosi filamenti.

Verba igitur Irritabilitas, et Impressibilitas ut nuper vocatur, et Contractilitas (si hæc theoria accipiatur) recte significent eam qualitatem fibræ nervosæ quâ contrahere solet, quum æquilibrium ejus, admoto stimulo, turbatur: vel aliis verbis, facilitas quâ turbatur æquilibrium.

Antequàm hoc tentamen ad finem perducam, referre opus erit, ea quæ, in Galliâ, a Flourens* comperta sunt; id quod brevissimè faciam. Ille notavit: 1*mo*, Ut, ablatâ medullâ spinali, animal non diutius valebat ad motus excitandos: 2*do*, Facultas impressionis percipiendi in cerebro est: 3*tio*, Ad corpora quadrigemina pertinet principium contractionum *Iridis*: 4*to*, Medulla oblongata necessaria est ad motus voluntarios efficiendos: 5*to*, Cerebellum ipsum ordi-

---

* Archives Générales de Médecine, tom. ii.

nat hos motus, ut ambulatio, saltus, &c. perficientur.

Hanc quidem explicationem extendere potuerim ad omnia etiam sensationis phænomena; fines autem hujus dissertationis perlongè perduceret, et igitur pro hoc tempore silebo. Sed, si quod in hoc tentamine conatus sum, nonnullis quidem placeat, id quod maxime mihi gaudio erit, iterum rem suscipiam.

FINIS.